

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-060221  
 (43)Date of publication of application : 26.02.1992

(51)Int.Cl.

F16D 27/112  
 F16C 17/04

(21)Application number : 02-172485

(71)Applicant : NEC HOME ELECTRON LTD

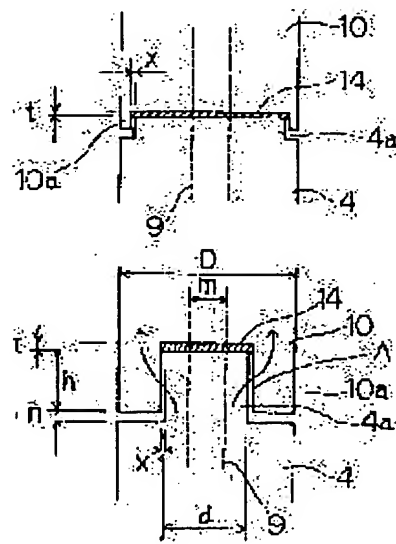
(22)Date of filing : 29.06.1990

(72)Inventor : WADA TOSHIO

**(54) THRUST BEARING SETTING STRUCTURE IN MAGNETIC CLUTCH****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To prolong the extent of service life as a thrust bearing by forming a cylindrical part in one side of both ends of the inner tube of a rotor and the central shaft part of a stator, and a small diametral part being fitted in this cylindrical part in the other part, respectively, and keeping off any radial extension of a circular seat set up as a thrust bearing.

**CONSTITUTION:** A cylindrical part 10a is formed in the end of an inner tube 10, and a small diametral part 4a being fitted in this cylindrical part 10 is formed in the end of a stator central shaft part 4. A gap X between an inner surface to the cylindrical part 10a and an outer surface to this small diametral part 4a is formed to be smaller than thickness (t) of a circular seat 14 or a thrust bearing, and a peripheral edge of this circular seat 14 is made so as not to get into the gap X. In addition, wall thickness of the cylindrical part 10a is thickened and its depth is deepened, and an area of a fitting surface between the cylindrical part 10a and the small diametral part 4a and each sectional area of these elements 4a, 10a are all formed into such that there is sufficient room for passing a magnetic flux to be produced by a magnet coil, through which it is unnecessary to set a bearing surface, where the circular seat 14 exists, down to a magnetic passage, thus the circular seat 14 is thickened and, what is more, thrust load can be made smaller as well.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-60221

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月26日

F 16 D 27/112  
F 16 C 17/04

Z

6826-3J  
9137-3J

F 16 D 27/10

3 4 I V

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電磁クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造

⑯ 特 願 平2-172485

⑰ 出 願 平2(1990)6月29日

⑱ 発 明 者 和 田 俊 雄 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号 日本電気ホーム  
エレクトロニクス株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪府大阪市中央区城見1丁目4番24号

⑳ 代 理 人 弁理士 加川 征彦

明 細 書

1. 発明の名称

電磁クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造

2. 特許請求の範囲

(1) ロータのインナーチューブの端面とこれに  
対向するステータの中心軸部の端面との間にス  
ラスト軸受けとして円形シートを配置した電磁ク  
ラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造であ  
って、

前記インナーチューブの端部またはステータ中  
心軸部の端部の一方に厚肉の円筒部、他方に前記  
円筒部に嵌合する小径部を形成し、前記円筒部の  
内面と前記小径部の外面とのギャップをスラス  
ト軸受けである前記円形シートの厚みより小さ  
く形成したことを特徴とする電磁クラッチにお  
けるスラスト軸受け取り付け構造。

(2) ロータのインナーチューブの端面とこれ  
に対向するステータの中心軸部の端面との間にス

ラスト軸受けとして円形シートを配置した電磁ク  
ラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造であ  
って、

前記インナーチューブの端部またはステータ中  
心軸部の端部の一方に厚肉かつ深い円筒部、他方  
に前記円筒部に嵌合する小径部を形成するととも  
に、前記円筒部と小径部との嵌合面の面積がイン  
ナーチューブの断面積とほぼ同大かそれより大き  
く、かつ、前記小径部の断面積および円筒部の断  
面積がいずれも、電磁コイルが発生する磁束を通  
すために十分な面積を持つことを特徴とする電磁  
クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、ロータのインナーチューブとステ  
ータの中心軸部との間にスラスト軸受けとして円  
形シートを配置した電磁クラッチにおけるスラス  
ト軸受け取り付け構造に関する。

〔従来の技術〕

第3図に従来の電磁クラッチを示す。固定部1

に固定される磁性材のステータ2は、筒状部3と中心軸部4とを持ち、前記筒状部3の内面側に電磁コイル5を設けている。ロータ6は、外周に入力ギヤ7を固定した磁性体のアウターチューブ8と、クラッチ軸心を貫通する非磁性材の固定の中心貫通軸9に回転自在に嵌合する磁性材のインナーチューブ10と、このインナーチューブ10と前記アウターチューブ8とを結合させる非磁性材の結合部11とからなっている。ステータ2の筒状部3の外周面とロータ6のアウターチューブ8の内周面との間には微小な一定のクリアランスが形成されている。また、前記中心貫通軸9にはロータ6に接触・離隔可能に設けられてロータ6の回転を伝達されるアマチュア12が回転自在に取り付けられ、このアマチュア12と回転方向に係合する出力ギヤ13が中心貫通軸9に回転可能に取り付けられている。また、インナーチューブ10の下端面とステータ中心軸部4の上端面との間に第4図にも拡大して示すように、スラスト軸受けとして例えばテフロンシートによる円形シート

14が配置されている。テフロンシートは強度が高く摩擦抵抗が小さいことからスラスト軸受けとして好適であるため用いられる。電磁コイル5に通電した時、矢印で示すとき磁気回路が形成されるが、この磁気回路の磁気抵抗を小さくするために、前記円形シート14は極力薄いものが望ましく、例えば厚さ $t=0.1\text{ mm}$ 程度のものが用いられる。

#### [発明が解決しようとする課題]

テフロンシートは延性があるため、これにスラスト荷重が加わると円形シート14が半径方向に伸びてしまい、その周縁部が第5図に示すように軸受け面から外にはみ出してしまふ。そうすると、厚み $t$ が一層薄くなるとともに、はみ出した部分が円滑な回転を妨げ、スラスト軸受けとして使用不可となる。例えば、使用開始時に厚み $0.1\text{ mm}$ のテフロンの円形シートが300時間使用後に厚み $0.08\text{ mm} \sim 0.05\text{ mm}$ 程度まで薄くなる。

本発明は上記従来の欠点を解消するためになされたもので、円形シート状のスラスト軸受けの弊

命を長くすることのできるスラスト軸受け取り付け構造を提供することを目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

上記課題を解決する請求項1の発明は、ロータのインナーチューブの端面とこれに対向するステータの中心軸部の端面との間にスラスト軸受けとして円形シートを配置した電磁クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造であって、

前記インナーチューブの端部またはステータ中心軸部の端部の一方に厚肉の円筒部、他方に前記円筒部に嵌合する小径部を形成し、前記円筒部の内面と前記小径部の外面とのギャップ $x$ をスラスト軸受けである前記円形シートの厚み $t$ より小さく形成したことを特徴とする。

請求項2の発明は、インナーチューブの端部またはステータ中心軸部の端部の一方に厚肉かつ深い円筒部、他方に前記円筒部に嵌合する小径部を形成するとともに、前記円筒部と小径部との嵌合面の面積がインナーチューブの断面積とほぼ同等かそれより大きく、かつ、前記小径部の断面積お

よび円筒部の断面積がいずれも、電磁コイルが発生する磁束を通すために十分な面積を持つことを特徴とする電磁クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造、前記円筒部と小径部との嵌合面の面積がインナーチューブの断面積とほぼ同等かそれより大きく、かつ、前記小径部の断面積および円筒部の断面積がいずれも、電磁コイルが発生する磁束を通すために十分な面積を持つことを特徴とする電磁クラッチにおけるスラスト軸受け取り付け構造である。

#### [作用]

請求項1のスラスト軸受け取り付け構造において、円形シートにスラスト荷重が加わった時、円形シートは半径方向に延びようとするが、円筒部の内面と小径部の外面とのギャップ $x$ が円形シートの厚み $t$ より小さいので、円形シートの周縁部がこのギャップ内に入り込むことはなく、したがって、円形シートの周縁部は円筒部の内面により確実に拘束され、半径方向に延びてしまうことが防止される。このように、円形シートは一定の依

積内に封じ込められ、厚みが薄くなることなく、寿命が短くなることは防止される。

請求項2のスラスト軸受け取り付け構造において、電磁コイルにより発生した磁束は、小径部を軸心方向に通じ、小径部と円筒部との嵌合面を略半径方向に通じ、円筒部を軸心方向に通ずる。そして、小径部の断面積、円筒部の断面積、および小径部と円筒部との嵌合面の面積が、いずれも電磁コイルが発生する磁束を通すために十分な面積を持つので、円形シートのある軸受け面を磁気通路としなくても、必要な磁束を通すことができる。したがって、円形シートは、磁気抵抗を小さくするという要求がなくなり、厚みを厚くして、寿命を長くすることができる。

#### [実施例]

第1図に請求項1の発明の一実施例を示す。

以下の実施例において電磁クラッチ自体の構造としては、スラスト軸受け部分を除き第3図で説明した構造と同じであり、再度の説明は省略する。第1図において、符号10はロータ6のインナー

円形シート14の周縁部がこのギャップ内に入り込むことはなく、したがって、円形シート14の周縁部は円筒部10aの内面により確実に拘束され、半径方向に延びてしまうことが防止される。このように、円形シート14は一定の体積内に封じ込められ、厚みが薄くなることなく、寿命が短くなることは防止される。

第2図に請求項2の発明の一実施例を示す。

インナーチューブ10の端部に円筒部10aを形成し、ステータ中心軸部4の端部に前記円筒部10に嵌合する小径部4aを形成している点は第1図の場合と同様であるが、この発明では、円筒部10aの肉厚を厚くし、かつ、深さを深くする。さらに、円筒部10aと小径部4aとの嵌合面の面積 $S_1$ がインナーチューブ10の断面積 $S_2$ とほぼ同等かそれより大きく、かつ、前記小径部4aの断面積 $S_3$ および円筒部10aの断面積 $S_4$ がいずれも、電磁コイル5が発生する磁束を通すために十分余裕のある面積にする。インナーチューブ10の径をD、ステータ中心軸部4の小径部

チューブ、符号4はステータ2の中心軸部、符号9は中心貫通軸である。

この実施例では、インナーチューブ10の端部に円筒部10aを形成し、ステータ中心軸部4の端部に前記円筒部10に嵌合する小径部4aを形成し、前記円筒部10aの内面と前記小径部4aの外面とのギャップxをテフロンシートを用いたスラスト軸受けである円形シート14の厚みtより小さく形成している。この場合、電磁コイル5が発生させた磁束が円形シート14を通過するため、円形シート14は、磁気回路の磁気抵抗を小さくするために薄くする必要がある。図示例では、円形シート14の厚みtを0.1mm程度、ギャップxを0.02mm～0.05mm程度としている。

上記のスラスト軸受け取り付け構造において、円形シート14にスラスト荷重が加わった時、円形シート14は半径方向に延びようとするが、円筒部10aの内面と小径部4aの外面とのギャップxが円形シート14の厚みtより小さいので、

4aの径をd、クラッチ軸心の中心貫通軸9として非磁性材を用いたとしてその径をmとすれば、前記各面積 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ 、 $S_4$ は、次式で表される。

$$S_1 = \pi d x,$$

$$S_2 = \pi (D^2 - m^2) / 4$$

$$S_3 = \pi (d^2 - m^2) / 4$$

$$S_4 = \pi (D^2 - d^2) / 4$$

なお、この実施例では第1図のものと同様に、円筒部10aの内面と小径部4aの外面とのギャップxを0.02mm～0.05mm程度と、円形シート14の厚みt=0.1mmより小さく形成している。

また、インナーチューブ10の円筒部10aの先端面とステータ中心軸部4とのギャップnは、n=0.5mm程度としている。実施例ではこのギャップnの部分は磁束が通る磁気回路の一部とは見ていない。このギャップnを狭くすれば、磁束を通すことができるが、この場合、円形シートの摩耗時に接触するおそれが生じるため、十分余

均をとって大きなギャップとしている。

上記のスラスト軸受け取り付け構造において、電磁コイル5により発生した磁束は、矢印で示すように小径部4aを軸心方向に通り、小径部4aと円筒部10aとのギャップ $x=0.02\text{mm} \sim 0.05\text{mm}$ なる嵌合面Aを通り、円筒部10aを軸心方向に通る。この場合、小径部4aと円筒部10aとの嵌合面Aの面積 $S_1$ がインナーチューブ10の断面積 $S_2$ と同等以上であり、かつ、小径部4aの断面積 $S_3$ および円筒部10aの断面積 $S_4$ がいずれも電磁コイル5が発生する磁束を通すために十分な面積を持つので、円形シート14のある軸受け面を磁気通路としなくても、必要な磁束を通すことができる。したがって、円形シート14は、磁気抵抗を小さくするという要求がなくなり、例えば厚み $t$ を $0.1\text{mm}$ 以上に厚くして、寿命を長くすることができる。

また、インナーチューブ10とステータ中心軸部4との間の磁気吸引力は、円筒部10aの先端面のギャップ $n$ を大きくしているので、小径部4

aの端面(すなわち円形シートのある軸受け面)に働くが、この端面の面積( $=$ 小径部4aの面積)は、単に同径のインナーチューブとステータ中心軸部とを対向させた従来構造の場合の面積( $=\pi(D^2-d^2)$ )と比較して狭くなるので、電磁コイル5で発生させた磁束によりインナーチューブ10とステータ中心軸部4との間に働く磁気吸引力が小さくなり、したがってスラスト軸受けに働くスラスト荷重が小さくなり、円形シート14の寿命が長くなる。

なお、上記の各実施例とは逆に、インナーチューブ10側に円筒部でなく小径部を形成し、ステータ中心軸部側4に小径部でなく円筒部を形成してもよい。

#### [発明の効果]

本発明は上記の通り構成されているので、次のような効果を奏する。

請求項1のスラスト軸受け取り付け構造によれば、円筒部の内面と小径部の外面とのギャップがスラスト軸受けである円形シートの厚みより小

さくされているので、円形シートが半径方向に延びて厚みが薄くなることが防止され、スラスト軸受けとしての寿命が長くなる。

請求項2のスラスト軸受け取り付け構造によれば、円形シートのある軸受け面を磁気回路としない構造であるから、円形シートの厚みを厚くすることができ、これによりスラスト軸受けとしての寿命を長くすることができる。

また、インナーチューブとステータ中心軸部との間に働く磁気吸引力が小さくなり、スラスト軸受けに働くスラスト荷重が小さくなるので、この点でもスラスト軸受けとしての寿命が長くなる。

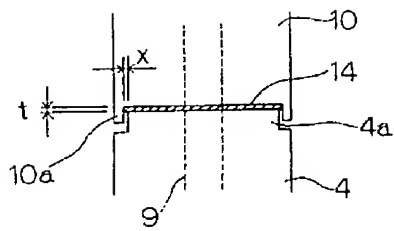
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は請求項1の発明の一実施例を示すスラスト軸受け取り付け構造の断面図、第2図は請求項2の発明の一実施例を示すスラスト軸受け取り付け構造の断面図、第3図は従来のスラスト軸受け取り付け構造を持つ電磁クラッチの断面図、第4図および第5図は従来のスラスト軸受け取り付け構造の問題を説明する図である。

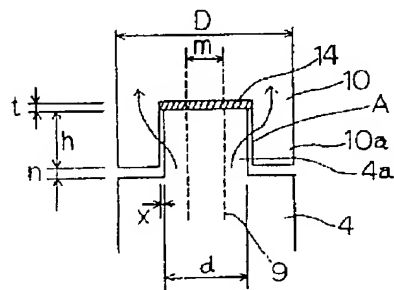
2…ステータ、4…ステータ中心軸部、4a…小径部、5…電磁コイル、6…ローラ、9…中心貫通軸、10…インナーチューブ、10a…筒状部、14…円形シート(スラスト軸受け)。

出願人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
代理人 弁理士 加川征彦

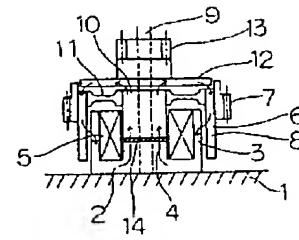
第 1 図



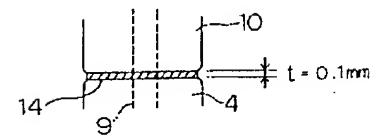
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

